
FUNKSCHAU
München, 1. 1. 35
Nr. 1
Im Einzelabonn.
monatlich RM. –.60
1935
Das Jahr des Fernsehens?

Wie fern werden wir 1935 ſehen?

„... 1935 wird doch das Jahr des Fernſehens ſein.“

„Hoppla! Nur langſam! Das Fernſehen gehört nun doch einer etwas ferneren Zukunft.“

„Na, und was haben wir auf der Berliner Funkausſtellung 1934 erlebt! Die Vorarbeiten für den Fernſehempfang ſchienen mir da doch ziemlich weit gediehen zu ſein?“

„Nicht zu leugnen! Es wird fieberhaft gearbeitet. Es werden von ein paar Firmen bereits Fernſehempfänger für Verſuchszwecke gebaut.“

„Was ich ſage! Dann iſt die Sache alſo doch ſoviel wie fertig.“

„Abgeſehen davon, daß der Techniker nie fertig iſt, wäre der Fernfunk erſt fertig, auch in Ihrem Sinn, wenn er eine Volksangelegenheit geworden wäre.“

„Iſt er denn das noch nicht?“

„Er iſt es deswegen noch nicht, weil noch nicht das ganze Volk daran teilhaben kann, wenigſtens im Jahre 1935.“

„Sooo — ja wann denn?“

„Vielleicht 1936, vielleicht erſt 1937 oder 1938. Und ich will Ihnen auch gleich ſagen, warum: Der Senderbau allein und die Durchorganiſation des Sendernetzes würden bereits 1—2 Jahre in Anſpruch nehmen.“

„Wieſo Sendernetz? Wir haben doch ſchon ein fertiges Sendernetz!“

„Ja! Aber mit dieſen Sendern können wir kein Fernſehen aufziehen. Wir brauchen Sender für ultrakurze Wellen. Und dieſe Ultrakurzwellen haben wiederum die etwas hemmende Eigenſchaft, daß ihre Reichweite nur etwa der Sichtweite entſpricht; das bedeutet für einen in der Ebene ſtehenden und in die Ebene ausſtrahlenden Sender vielleicht 40 km im Umkreis — wie das ja tatſächlich bei dem Fernſehſender in Berlin-Witzleben der Fall iſt, mit dem bereits ſeit längerer Zeit zu Verſuchszwecken geſendet wird.“

„Da ſind Sie aber offenbar noch nicht ganz auf dem laufenden. Ich habe doch in der Zeitung von den Zukunftshoffnungen des italieniſchen Radiofachmanns Marconi geleſen. Ich glaube ſo etwas wie von 8—9facher Sichtweite vernommen zu haben, ja ich hörte ſogar ſchon von Plänen, Fernſehempfang zwiſchen Europa und Amerika zu ermöglichen.“

„Mein Lieber, die Verdienſte Marconis ungeſchmälert anerkannt, aber Marconi war immer ein bißchen Fantaſt. Ich kenne den Artikel, den Sie geleſen haben, ſehr gut. Unſere deutſchen Techniker ſind denn doch ein bißchen ſkeptiſcher — glücklicherweiſe, denn Skepſis ſcheint mir der Vorwärtsentwicklung dienlicher zu ſein, als übereilte Hoffnungen. Übrigens hat Marconi in einem kürzlichen Vortrag etwas Waſſer in ſeinen eigenen Begeiſterungswein gegoſſen. Er gab zu, daß er mit ſeinen Ultrakurzwellen unter günſtigen Umſtänden etwa doppelte Sichtweite überbrücken kann. Und das können unſere Techniker auch.“

„Darin möchte ich Ihnen beiſtimmen. Warum aber ſendet man eigentlich ausgerechnet Ultrakurzwellen?“

„Weil Rundfunkwellen, obwohl ſie millionenmal in der Sekunde hin und her ſchwingen, noch viel zu langſam ſchwingen, um Bilder, die an Einzelheiten reich ſind, ſicher übertragen zu können. Ultrakurze ſchwingen etwa 50 millionenmal in jeder Sekunde auf und ab. — Selbſtverſtändlich ſind wir — wenn ich ſo ſagen darf — keinen Tag ſicher, daß nicht plötzlich wieder eine umſtürzleriſche Erfindung gemacht wird. Wir wiſſen nicht, was ſo mancher Baſtler heute ſchon im ſtillen in ſeinem Stübchen ausheckt. Und die Baſtler ſind für die Entwicklung des Sehfunks nicht zu unterſchätzen. Aber wir können trotzdem nur Schritt für Schritt — eben nach Art des ſoliden Technikers — unſeren Weg ſuchen.“

„Wie verlaufen aber dieſe Wege im Jahre 1935? Sehen Sie, gerade das intereſſiert mich.“

„Im Jahre 1935 werden ſozuſagen erſt die Geleiſe gebaut für den Fernſehempfang. Dazu muß natürlich das Gelände erforſcht werden, Brücken und Brückenköpfe müſſen errichtet, Verſuchsfahrten unternommen werden. Nun, das iſt die Arbeit des Fernſehtechnikers im kommenden Jahr.“

„Das muß doch eine ſehr intereſſante Arbeit ſein. Da würde ich am liebſten gleich ſelber mitmachen.“

„Das geht natürlich leider nicht. Die deutſche Reichspoſt macht das und ſchickt den roten Fernſehverſuchswagen mit ſeinen Meßapparaturen und ſeinen Empfangsanlagen ins Land hinaus. Im Sommer 1935 wird aber auch vorausſichtlich — die fahrbare Fernſehſendeanlage fertiggeſtellt ſein.“

„Aha! Es wird alſo erkundet, von welchen Plätzen aus die Wellen am weiteſten ausgeſtrahlt werden können.“

„Richtig, und zwar kann man in dieſer Beziehung heute ſchon einiges vorausſagen. Denn — wie ich ſchon erwähnte — gehen die Ultrakurzwellen Hand in Hand mit der Sichtweite. Darum werden wohl die Sender möglichſt auf Bergen errichtet werden.“

„Da müſſen alſo die Fernſehkünſtler der Zukunft gute Bergkraxler ſein!“

„Sie haben mit Ihrem Witz den Nagel n i c h t auf den Kopf getroffen. Denn dieſe hochgelegenen Sender ſollen nur als ſogenannte Relaisſtationen dienen, welche die von größeren Kulturzentren ausgeſtrahlten Sendungen zugleich empfangen und weiter ins Reich hinausgeben.“

„So etwas dachte ich mir natürlich ſchon. Nun ſagen Sie mir noch, wo die erſten Fernſehſender gebaut werden!“

„Wie ich ſchon ſagte, befindet ſich bereits eine Sendeanlage am Funkturm in Berlin-Witzleben. Sie beſteht aus zwei Ultrakurzwellenſendern, von denen der eine für das Bild und der andere für den Ton beſtimmt iſt. (Denn wir wollen ja keinen ſ t u m m e n Sehfunk.)“

„Was wird denn da eigentlich geſendet?“

„Vorläufig Tonfilme. Es ſollen aber bald Übertragungen von kleineren Originalſzenen folgen. Außerdem geht man auch ſchon daran, mit Hilfe eines fahrbaren Zwiſchenfilmgebers Freilichtſzenen über den Sender zu geben.“

„Da können alſo bis jetzt nur die Berliner davon profitieren.“

„Nein, wir ſind ſchon einen Schritt weiter. Denn unſer Verſuchswagen hat bereits auf dem Brocken Berlin empfangen, und zwar ſogar über Erwarten gut.“

„Der Brocken dürfte aber ein bißchen weiter als 40 km von Berlin entfernt ſein.“

„Ganz richtig! Auf Bergen kann man eben auch von weiterher empfangen, nicht nur auf einen weiteren Umkreis ſenden. Und hier auf jenem berühmten Brocken wird wahrſcheinlich der nächſte Fernſehſender errichtet werden.“

„Das finde ich ja wunderbar. Auf dieſem Brocken iſt's doch immer ſchon ein bißchen unheimlich zugegangen. Ich kann mir nämlich nicht helfen — für mich haben all dieſe Fernwirkungen etwas Geſpenſtiſches. Immer noch!“

„Und dieſer Sender würde dann nach dem heutigen Stand der Technik Bilder in einem Umkreis von 100 Kilometer oder noch mehr weitergeben, ſo daß ein ſehr großer Teil Mitteldeutſchlands bereits verſorgt wäre.“

„Dann gäbe es ja bereits für Halle, Magdeburg, Kaſſel, Erfurt, Braunſchweig und Hannover einen Sehfunk?“

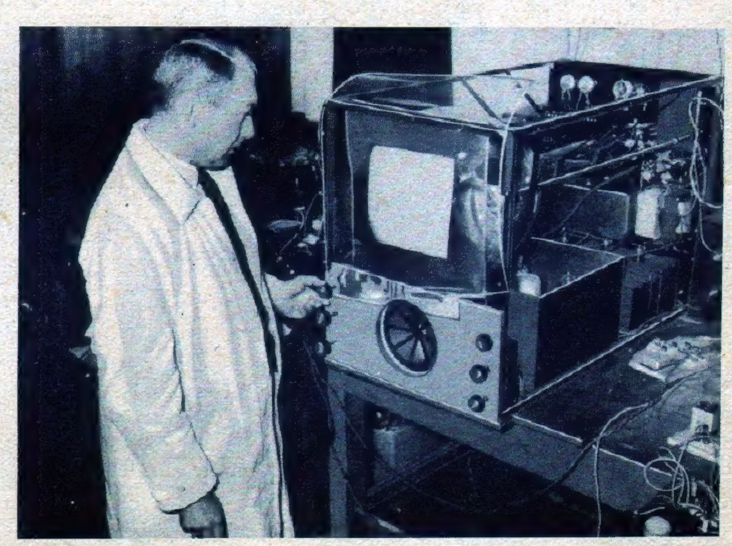
„Warum nicht? Wenn nicht inzwiſchen auch ſchon von der Zugſpitze, vom Katzenbuckel am Neckar, oder vom Feldberg im Taunus, und anderen Bergen aus Bilder in die Welt hinausgezaubert werden.“

„Ach ſo! So ſchließt ſich dann allmählich das Netz der Sender. Das kann freilich nicht von heute auf morgen vollendet werden.“

„Allerdings gibt es auch noch die Möglichkeit, mit Kabeln weiter zu übertragen, oder von einem beliebigen Punkt aus den Sender ſozuſagen — zu beliefern. Nur ſollen dieſe Kabel — und jetzt muß ich mich ganz techniſch ausdrücken —, welche die genügende Frequenzdurchläſſigkeit beſitzen, bis jetzt faſt unerſchwinglich teuer kommen. Aber kommt Zeit, kommt Rat.“

„Meine Frau wollte ſich für das Weihnachten von 1935 ſchon auf einen Fernſehempfänger vormerken laſſen. (Eigentlich wünſchte ſie ihn ſich ja heuer ſchon.) Da werde ich ihr doch ſagen müſſen: „Liebes Kleines: Heuer noch ein bißchen ſachte! Aber bekommen wirſt du ihn beſtimmt.“

Do.



Mit Hochdruck arbeiten die Laboratorien an der Entwicklung des Fernſehens. Der Heimfernſeher der Zukunft, die Braunſche Röhre, hat ſich ſchon heute zu einem Rieſenglaskolben entwickelt. Eine ganze Menge ſolcher ſehen wir auf dem Titelbild. Phot. H. Bittner.

Deutſche Röhrenbezeichnung Tatsache!

Vorſchläge der FUNKSCHAU verbindlich für alle deutſchen Funkzeitſchriften.

Die FUNKSCHAU brachte in Nr. 40/1934 von mir einen Auſſatz „Deutſche Röhrenbezeichnung tut not!“ Mit dieſem Auſſatz habe ich ein wenig hineingeleuchtet in den Urwald der Röhrenbezeichnungen mit Hexode, Binode, Duo-Diode und Okthode, und dafür deutſche Benennungen vorgeſchlagen.

Dieſe Benennungen und mein Zuſatzvorſchlag, ihnen noch das Wort „Röhre“ anzuhängen, falls ſonſt Zweifel entſtehen, ſind nun vom Fachverband der Rundfunkpreſſe angenommen und werden in Zukunft von Rundfunk-Zeitungen allgemein benutzt. Von jetzt an heißt alſo die Diode Zweipol-Röhre und die Hexode Sechspol-Röhre.

Die von ſeiten Telefunkens verſuchte Verdeutſchung in Eingitterröhre, Zweigitterröhre uſw. wurde aus ſchon in meinem Auſſatz geſtreiſten Gründen abgelehnt.

Selbſtverſtändlich freut mich's, daß es mein Vorſchlag in der FUNKSCHAU war, der hier den Sieg davongetragen hat. Weit mehr aber berührt es auch mich, daß man da friſch und entſchloſſen den als brauchbar erkannten Vorſchlag in die Tat umgeſetzt hat. Dieſes entſchloſſene Handeln iſt das Kennzeichen der neuen Zeit. Früher hätte man endlos lange herumverhandelt, hätte man ſeine Bedenken gehabt, hätte man das Wort „Pol“ vielleicht als Fremdwort gebrandmarkt und hätte, weil da zunächſt doch nichts noch Beſſeres zu finden war, die Sache wieder zu den Akten gelegt. Heute entſchließt man ſich zu einer großen Verbeſſerung, wenn ſie wirklich notwendig erſcheint, und ſtellt kleine Bedenken dagegen zurück. F. Bergtold.

So lautet der Beſchluß des Fachverbandes

verbindlich für die geſamte deutſche Rundfunkpreſſe.

Die im Fachverband der Rundfunkpreſſe zuſammengeſchloſſenen funktechniſchen Schriftleiter haben am 5. Dez. 1934 beſchloſſen, die Rundfunkröhren mit allgemein verſtändlichen deutſchen Kennworten zu bezeichnen und die ſeinerzeit von der Röhreninduſtrie eingeführten fremdſprachlichen Röhrenbezeichnungen, wie Binode, Duo-Diode, Penthode uſw. nicht mehr zu verwenden.

1. Es wird grundſätzlich „Röhre“, nicht „Rohr“ geſagt.

2. Entſprechend den von der Röhren-Induſtrie ſeinerzeit eingeführten Bezeichnungen werden die Röhren nicht nach der Zahl der Gitter, ſondern nach der Zahl der „Pole“ (Elektroden) benannt. Die Elektroden werden alſo grundſätzlich als „Pole“ bezeichnet. Demnach heißen:

Diode = **Zweipolröhre**	Hexode = **Sechspolröhre**
Triode = **Dreipolröhre**	Hepthode = **Siebenpolröhre**
Tetrode = **Vierpolröhre**	Okthode = **Achtpolröhre**
Penthode = **Fünfpolröhre**	

3. Da es zwei Ausführungen der Vierpolröhren gibt, wird unterſchieden in **Vierpol-Schirmröhre** (bisher gewöhnliche Schirmgitterröhre) und **Vierpol-Raumladungsröhre** (bisher Doppelgitterröhre). Sinngemäß werden die Fünfpol-Röhren getrennt in: **Fünfpol-Schirmröhren** (bisher Hochfrequenz-Penthoden), **Fünfpol-Endröhren** (bisher Endpenthoden).

4. Zur Unterſcheidung einzelner Röhrenarten dienen zuſammengeſetzte Bezeichnungen, z. B.: **Fünfpol-Regelröhre** (bisher Exponential-Hochfrequenz-Penthode), **Sechspol-Regelröhre** (bisher Fading-Hexode).

5. Röhren, bei denen in einem Kolben mehrere unſelbſtändige Syſteme enthalten ſind, heißen im Sammelbegriff **Verbundröhren.** Ergibt ſich aber bereits aus der Pol-Bezeichnung der Röhre, daß es ſich dabei um eine Verbund-Röhre handelt, ſo bleibt der Zuſatz „Verbund“ fort, z. B.: **Doppel-Zweipolröhre** (bisher Duo-Diode), **Zweipol-Dreipolröhre** (bisher Binode, aus Diode und Triode beſtehend), **Dreipol-Sechspolröhre** (bisher Fading-Miſchhexode).

6. Unter den Sammelbegriff **Mehrfach-Röhren** fallen alle Röhren, bei denen in einem Kolben mehrere ſelbſtändige Syſteme enthalten ſind. Als ſelbſtändig in dieſem Sinne gelten nur Röhren mit eigenem Sprühpol (bisher Kathode, ſiehe Anmerkung am Schluß).

7. Die Bezeichnung **Gleichrichter-Röhre** ſoll künftig nur noch für ſolche Röhren verwendet werden, die zur Betriebſtrom-Gleichrichtung benutzt werden. Die bereits eingeführten Bezeichnungen **Einweg- oder Doppelweg-Gleichrichter** werden ſinngemäß weiter verwendet.

8. Empfangs-Gleichrichter (Audion, Anoden-Gleichrichter) werden grundſätzlich als **Empfangs-Gleichrichter** bezeichnet.

9. Das deutſche Wort Gitter bleibt beſtehen, ſo daß Zuſammenſetzungen wie Steuergitter, Schirmgitter, Bremsgitter ſtatt der techniſch falſchen Bezeichnung Fanggitter möglich ſind.

10. Der von Telefunken ſtammende Verdeutſchungs-Vorſchlag, die Röhren nach der Zahl der Gitter zu benennen, wird als unzweckmäßig abgelehnt.

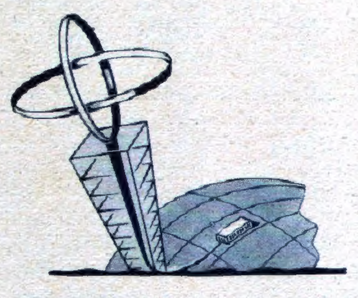
Begründung:

Wenn man an eine Verdeutſchung der Röhren-Bezeichnungen herangehen will, wird man zunächſt beſtrebt ſein, die Röhren nach ihrem Verwendungszweck zu benennen. Das iſt aber undurchführbar, weil für die gleichen Verwendungszwecke die verſchiedenſten Röhrenarten benutzt werden. Es bleibt alſo keine andere Möglichkeit, als die Röhre nach ihrem Aufbau zu bezeichnen. In den erſten Jahren des Rundfunks hat man die Röhren nach der Zahl ihrer Gitter benannt. Dieſe Bezeichnung erwies ſich ſchon nach kurzer Zeit als unbrauchbar, weil ſie zu umſtändlich war und zur Kennzeichnung von gitterloſen Röhren und ſolchen, die neben den Gittern auch noch mehrere Anoden beſitzen, nicht angewendet werden kann (z. B. bei Zweipol-Röhren, bisher Dioden). Weil die Bezeichnung nach Gittern aus dieſen und anderen Gründen unzweckmäßig erſchien, hat man ſich auch im Ausland dazu entſchloſſen, die Röhren nach der Zahl ihrer Pole (Elektroden) zu benennen. So entſtanden die Bezeichnungen Tetroden, Penthoden, Hexoden uſw., die von der deutſchen Röhreninduſtrie einfach übernommen wurden.

Die Bezeichnung nach Polen iſt unzweideutig und leicht verſtändlich. Sie hat außerdem den Vorzug, bei der Überſetzung deutſcher Fachaufſätze und fremdſprachlicher Fachaufſätze jeden Irrtum auszuſchließen. Die neuen Bezeichnungen ſind kurz, flüſſig und einprägſam, alſo vom funktechniſchen Schriftſteller leicht zu verwenden. Sie dürften ſich deshalb in kürzeſter Zeit überall einbürgern.

Anmerkung: Es iſt auch vorgeſchlagen worden, ſtatt Kathode „Sprühpol“, und ſtatt Anode „Fangpol“ zu ſagen. Der bisherige „Kathodenſtrom“ wäre demnach ein „Sprühſtrom“, und der „Anodenſtrom“ ein „Fangſtrom“*). Dieſe neuen Bezeichnungen ſind zweifellos verlockend. Es liegen aber noch nicht genügend Erfahrungen damit vor. Sobald das der Fall iſt, wird darüber beſchloſſen, ob auch die Bezeichnungen „Sprühpol“ und „Fangpol“ allgemein eingeführt werden ſollen.

*) „Sprühpolſtrom“ und „Fangpolſtrom“ (Die Schriftltg. der FUNKSCHAU).



Was iſt und Was wird ?

Proſit Neujahr zuvor! — Und nun mit friſchem Mut hinein ins neue: 1935!

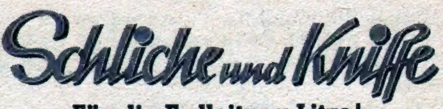
Alle Getreuen ſind um die FUNKSCHAU verſammelt, eine Menge noch kamen hinzu. Auch ſie werden bald merken, daß Funk ohne FUNKSCHAU ein Braten ohne Soße — beſſer: ein Braten ohne Kochbuch iſt. Und bei ſolchen Braten kann bekanntlich allerhand herauskommen.

Aber laſſen wir das. Die FUNKSCHAU möchte ein paar „höchſt offizielle“ Begrüßungsworte an die neugebackenen „Funkſchäulinge“ richten. Damit ſie auch wiſſen, woran ſie ſind, und was die FUNKSCHAU mit ihnen vorhat. Alſo: Die FUNKSCHAU will euch vor allem und erſtens dazu verhelfen, daß ihr beſſeren, klangreineren und ſtörungsfreieren Rundfunkempfang habt als alle eure Nachbarn, welche da glauben, ohne FUNKSCHAU auskommen zu können. „Erſt verſteh, dann dreh“, dieſer Titel einer Aufſatzfolge vergangener Jahre ſteht unſichtbar über jedem Heft

der FUNKSCHAU! Wer von euch gerne bastelt, für den gibt es Anregungen und Baubeschreibungen in Hülle und Fülle. So was wie der FUNKSCHAU-Volkssuper z. B. kommt nicht alle Tage — auch im Ausland nicht, dem oft, aber mit Unrecht, so viel gepriesenen Ausland. Wer den FUNKSCHAU-Volkssuper baut, ist der Entwicklung um mehrere Spulenlängen voraus. (Das haben eure älteren Kollegen übrigens schon längst bemerkt. Nicht umsonst stürmen sie uns förmlich den Laden wegen des Volkssupers. Dazu gibt's nebenbei jetzt noch eine kleine, feine Sache für die ganz Ausgekochten: Auf Seite 8 dieses Heftes ist davon die Rede.)

Wir sprachen gerade von der Entwicklung. Da ist es doch am Platz, einmal ganz deutlich zu sagen, daß der Ehrgeiz der FUNKSCHAU darin liegt, mit der Entwicklung zu gehen, so daß ihr, verehrte Leser, wohin ihr auch kommt, mit wem ihr auch sprecht, die Überzeugung haben könnt: Wir wissen Bescheid, uns macht keiner was vor. Die große Linie zu erkennen und zu halten im Wust der Tagesereignisse, darauf kommt es an, dazu will die FUNKSCHAU euch verhelfen. Darum so ein Artikel wie der: „Wie fern werden wir sehen im Jahre 1935" oder wie jener im nächsten Heft „Kreuzungen und Vererbungen in der Funktechnik".

Aber was eine wertvolle Zeitschrift ist, die geht nicht nur mit der Entwicklung, sie eilt ihr voraus und bestimmt sie mit. (Wir sprechen jetzt zu unserer ganzen Gemeinde, nicht nur zu den „Neuen".) Um zu verstehen, was wir meinen, werft einmal einen Blick auf die vorhergehende Seite. Wem auch der kleine, unscheinbare Artikel in Nr. 40 der FUNKSCHAU seinerzeit entging — die Tatsache, daß nunmehr alle Fachzeitschriften angehalten sind, sich der damals gebrachten Verdeutschungsvorschläge zu bedienen —, diese Tatsache wird keinem entgehen können; sie darf ihn auch ein klein wenig stolz machen auf seine FUNKSCHAU, an der er, wie alle anderen Leser, mitarbeitet, die ihm wie allen anderen gehört. In diesem Geist der Gemeinschaft marschieren wir hinein ins neue Jahr 1935.



Für die Erdleitung Litze!

Aus Sparsamkeit wird gewöhnlich zur Herstellung der Erdleitung der billige 0,8 mm Wachsdraht gekauft, weil die Leute es nicht besser wissen; aber — Wachsdraht bricht leicht, wegen der deckenden Isolierung sind die Bruchstellen dann mitunter schwer zu finden. Starke Kupferlitze (etwa 1 qmm) sichert den besten Empfang, zumal es oft auf die gute Erde mehr ankommt als auf die gute Antenne. Auch ist Litze bekanntlich biegsamer als Draht und wird daher bei Reinigungsarbeiten nicht zerrissen. ThL.

Verbohrte Platten zu reparieren

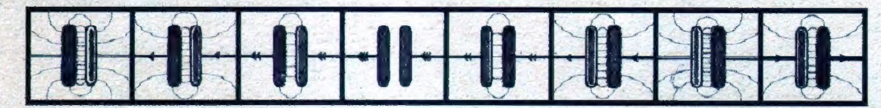
Verbohrte Hartgummiplatten werden mit Wachs oder Paraffin ausgebessert. Damit die aufgefüllten Stellen jedoch nicht so unangenehm auffallen, schmilzt man zuvor das Wachs und gibt auf etwa 10 Teile Wachs einen Teil Ruß zu, wenn es sich um schwarze Platten handelt. Bei braunen Platten fügt man die gleiche Menge Ocker zu. Beide Bestandteile müssen gut miteinander verrührt werden, so daß eine innige Verbindung erfolgt. Das Gemisch wird dann am besten in Stangenform gegossen. Nach dem Erkalten hält man die Wachsstange an einen erhitzten Schraubenzieher über das auszubessernde Loch und läßt das Wachs eintropfen. Man muß jedoch darauf achten, daß das Wachs etwas übersteht, da es sich beim Erkalten etwas zusammenzieht. Die überschüssige Wachsmenge wird vorsichtig abgeschabt und die Stelle mit einem öl- oder azetongetränkten Lappen überpoliert.

Bohrlöcher in Holzplatten füllt man mit einer Masse aus, welche sich aus 10 Teilen Azeton, zwei Teilen Zelluloid und 2 Teilen Sägespänen zusammensetzt. Da diese Füllmasse sehr schnell trocknet, ist es unwirtschaftlich, sie auf Vorrat anzufertigen. H. W. Klop



18. Der Widerstand von Kondensatoren

Zur Erinnerung an Nr. 17 und 14 dieser Folge.



Wie Spannung, elektrisches Feld und Strom beim Kondensator zusammenhängen. Die Höhe der Spannung entspricht dem Unterschied der Elektronenbesetzungen. Diese sind durch kreuzweise Schraffur zum Ausdruck gebracht. Das elektrische Feld ist durch punktierte Linien angedeutet. Die Linienrichtungen stehen in Übereinstimmung mit den Verschiebungsrichtungen der Äther-Reibungsteilchen. Die Stromstärke — genauer gesagt die Stärke der Elektronenbewegung — wird durch die Pfeile dargestellt.
Der Kondensator ist geladen, das heißt die eine Platte ist sehr stark, die andere nur schwach mit Elektronen besetzt. Zwischen den Kondensatorplatten spannt sich das elektrische Feld aus. - Die ungleiche Ladung ruft einen Ausgleichstrom hervor, der stärker und stärker wird, indes die Ladung und gleichzeitig das Feld abnimmt. Sind Ladung und Feld verschwunden, ist der Strom am stärksten. Er fließt, da er in „Schwung" ist, noch weiter und lädt so den Kondensator entgegengesetzt auf. Dadurch verzehrt er sich selbst und wird Null, wenn Ladung und elektrisches Feld am größten.

Heute wollen wir untersuchen, welchen Einfluß die Frequenz des Wechselstromes auf das Verhalten eines Kondensators hat. Zu diesem Zweck denken wir an unser Kondensator-Modell zurück — an das Ding mit den zwei Tellern und der Gummihaut dazwischen. Wir wissen: Die Durchbiegung der Gummihaut entspricht dem Druckunterschied, der zwischen beiden Tellern vorhanden ist, und damit der Spannung zwischen den Platten eines wirklichen Kondensators.

Auf die Frequenz des Stromes kommt es an.

Wir setzen für das Folgende stets gleiches Höchstmaß des Druckunterschiedes voraus. Das bedeutet: Die Durchbiegungen der Gummihaut sollen in stets gleichem Ausmaß erfolgen. Damit das so ist, muß jeweils — in jeder Periode des wechselnden Wasserstromes also (siehe Nr. 2 dieser Folge) — immer die gleiche Wassermenge hin- und hergeschoben werden.

Erst möge die Sache einmal in jeder Sekunde hin- und hergehen. Dann erhöhen wir das Tempo auf zweimal in jeder Sekunde, d. h. jetzt wird dieselbe Wassermenge wie zuerst in der halben Zeit hin- und hergeschoben. Die Wasserbewegung ist bei gleicher Menge des verschobenen Wassers nun zweimal so groß wie zuerst. Das aber bedeutet doppelte Stärke des Wasser-Wechselstromes. Wir müssen uns dabei freimachen von der Vorstellung, daß das „Wasser", das wir hier zum Vergleich herangezogen haben, eine gewisse Zeit brauche, um in Bewegung gesetzt werden zu können. Das ist nicht der Fall. Unser Wasser ist masselos, genau so wie die Elektronen, dessen Stelle im richtigen Kondensator sie vertreten.

Wie ist es denn bei dem richtigen Kondensator?

Die Kondensatorspannung entspricht der Verschiedenheit der Elektronenbesetzungen beider Kondensatorplatten. Damit stets dieselbe Spannung am Kondensator zustande kommt, muß immer die gleiche Elektronenzahl verschoben werden. Je höher die Frequenz gewählt wird, desto rascher findet die Verschiebung dieser Elektronen statt. Das heißt: Je höher die Frequenz, desto stärker ist — bei jeweils gleicher Kondensatorspannung — die Stärke des Kondensator-Stromes.

Stärkerer Strom bei gleicher Spannung bedeutet gemäß Nr. 5 dieser Folge kleineren Widerstand. Also: Der Widerstand, den ein Kondensator einem Wechselstrom entgegensetzt, ist für hohe Frequenzen geringer als für niedere Frequenzen (Siehe auch „Wie groß?" FUNKSCHAU 1933, Seite 24).

Der Kondensator-Widerstand erinnert an Herrn Faraday.

In Nr. 16 dieser Folge sahen wir, wie man sich hilft, um den von der Frequenz abhängigen Spulenwiderstand allgemeingültig anzugeben. Der Kondensatorwiderstand ist ebenfalls frequenzabhängig. Deshalb hat es keinen Sinn, einem Kondensator eine Ohmzahl aufzudrücken. Vielmehr geben die Herren Physiker an Stelle der Ohmzahl die Kapazität des Kondensators an.

„Kapazität" heißt „Fassungsvermögen". Daraus erklärt sich alles: Ein Kondensator hat ein umso größeres Fassungsvermögen, je mehr Elektronen von der einen Platte aufgenommen und von der anderen Platte abgegeben werden, wenn wir eine Spannung von stets gleicher Höhe anlegen. Mit andern Worten: Je größer die durch jeweils gleiche Spannung verschobene Elektronenzahl, desto höher ist die Kapazität.

Wenn wir das nochmals aufmerksam lesen, dann erkennen wir sofort, daß Kapazität und Kondensator-Widerstand eng miteinander zusammenhängen: Große Kapazität gibt kleinen Kondensatorwiderstand und umgekehrt. (Siehe auch „Wie groß?" FUNKSCHAU 1933, Seite 24).

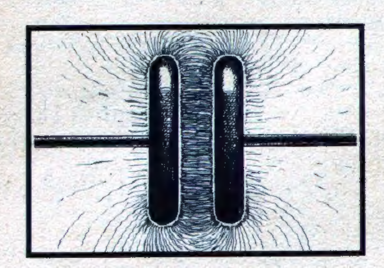
Als Maßbezeichnung für die Kapazität muß der berühmte Herr Faraday — ein englischer Physiker — herhalten. Das Maß für

die Kapazität heißt nämlich „Farad". Ein ganzes Farad ist aber außerordentlich viel. Deshalb rechnet man meist mit Mikrofarad, von denen 1 000 000 auf ein Farad gehen, oder gar mit Zentimetern, von denen auf ein Mikrofarad noch 900 000 entfallen. (Siehe auch „Wie groß?", FUNKSCHAU 1933, Seite 168).

Die Kapazität von Kondensatoren ist von den Platten-Oberflächen und von der isolierenden Zwischenschicht abhängig. Je größer die einander gegenüberstehenden Oberflächen und je dünner die isolierende Zwischenschicht, desto größer wird die Kapazität (siehe „Wie groß?", FUNKSCHAU 1934, S. 8). Aber auch

das Material der Zwischenschicht

hat großen Einfluß auf die Kapazität. Ob zwischen den Platten nur der Äther oder auch Luft vorhanden ist, spielt keine Rolle. Wenn wir den Zwischenraum zwischen den Platten aber mit flüssigem oder gar mit festem Isolierstoff ausfüllen, dann steigt die Kapazität ganz beträchtlich. Die flüssigen und festen Isolierstoffe enthalten nämlich sehr zahlreiche Elektronen. Diese Elektronen können hier zwar nicht so frei herumwandern wie etwa in Metallen, aber sie haben dennoch eine gewisse Bewegungsfreiheit: Sie hängen sozusagen an Gummibändern. Wenn also die Elektronenbesetzung der einen Kondensatorplatte vergrößert wird, dann verschieben sich die Elektronen der isolierenden Zwischenschicht im selben Sinne wie die Reibungsteilchen des Äthers. Das bedeutet eine verstärkte Verschiebung und damit eine Kapazitätserhöhung.

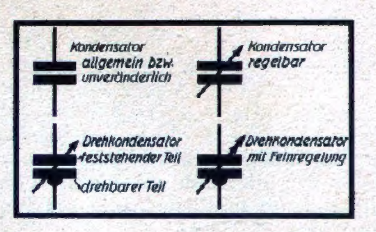


So sieht das elektrische Feld aus, das sich zwischen zwei Kondensatorplatten ausbildet.

Während die bisherigen festen Isolierstoffe nur Kapazitätserhöhungen bis zum 6fachen der für Luft oder Äther geltenden Kapazität ergaben, hat man seit kurzem Isolierstoffe zur Verfügung, die eine Kapazitätserhöhung auf das 20-, 50- oder gar 100fache ergeben (Kerafar, Kondensa).

Das Isoliermaterial kann auch Verluste verursachen.

Da denkt man zuerst daran, daß das Isoliermaterial vielleicht nur schlecht isoliert. — Das kommt jedoch für unsere heutigen, guten Isolierstoffe durchwegs nicht in Frage. Die Verluste im



Man kann in Schaltbildern nicht Kondensatoren in ihrer wirklichen Form zeichnen. Deshalb verwendet man für die einzelnen Kondensatorarten diese Schaltzeichen.

Isoliermaterial rühren vielmehr davon her, daß der Verschiebung der im Isoliermaterial befindlichen Elektronen Reibungskräfte entgegenwirken. Besonders ungünstig ist in dieser Beziehung das Hartpapier, das für kleine, billige Drehkondensatoren früher viel in Anwendung war. Die Verluste in modernen Kondensatoren sind dagegen meist äußerst gering.

Die Verlustfrage, die im allgemeinen gar nicht so sehr im Vordergrund steht, spielt eine ganz besondere Rolle für Kondensatoren, die in Schwingungskreisen Verwendung finden. — Doch damit genug für heute. Das nächste Mal kommen wir ohnehin zu den Schwingungskreisen.

Die 4 Punkte, die wir uns merken wollen:

1. Der Widerstand, den der Kondensator dem Wechselstrom entgegensetzt, fällt umso geringer aus, je höher die Frequenz des Wechselstromes ist.
2. Der Kondensatorwiderstand ist bei gleicher Frequenz umso kleiner, je höher die Kapazität des Kondensators ist.
3. Die Kapazität (das Fassungsvermögen) eines Kondensators hängt ab von der Größe der einander gegenüberliegenden, leitenden Oberflächen, von deren Abstand und von dem Isolationsmaterial, das sich zwischen ihnen befindet.
4. Die Kapazität wird in Mikrofarad oder Zentimetern angegeben.

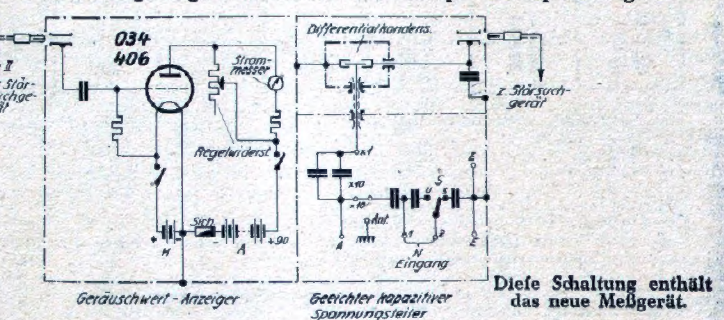
F. Bergtold.

Die Schaltung

Ein Störmeßgerät

Von der Firma Siemens wurde ein Störmeßgerät „STMG 33" geschaffen, das zur objektiven Messung von Hochfrequenzspannungen im Wellenbereich von 200—2000 m dient. Dieses Gerät ist wie das bekannte Siemensche Störsuchgerät in Kofferform ausgeführt, an der Oberseite des Koffers finden wir die Schalt- und Einstellorgane sowie das Anzeigeinstrument. Die Schaltung zeigt unser Bild, rechts der geeichte kapazitive Spannungsteiler, links der Geräuschwertzeiger mit dem eigentlichen Strommesser in der Anodenleitung.

Zur Vornahme der Messung einer Hochfrequenz-Störspannung verbindet man die Klemmen N_1 und N_2 mit den Netzklemmen des Störers. Die damit an den Spannungsteiler gelangenden Störspannungen werden über die abgeschirmte Leitung I zum Gitter der HF-Röhre des Suchgerätes geführt (Rahmen- und Tastantenne abgeschaltet!). Von hier aus fließt die HF zum Audion, wo sie mit der durch die Rückkopplung erzeugten HF überlagert wird. Nach erfolgter Gleichrichtung und Verstärkung ist die Störspannung schließlich am Ausgang des Suchgerätes als NF-Spannung vorhanden und kann mittels Telephon abgehört oder über das abgeschirmte Kabel II zum Geräuschwertzeiger geleitet werden. Die Frequenz, bei der die Messung erfolgen soll, wird zunächst am Suchgerät eingestellt, worauf die Frequenzskala des Meßgerätes ebenfalls auf diesen Kilohertzwert abzugleichen ist. Sodann dreht man die Rückkopplung langsam bis auf größte Empfindlichkeit durch, so daß auch das Meßinstrument den größten Ausschlag zeigt. Darauf ist der Knopf des Spannungsteilers



Diese Schaltung enthält das neue Meßgerät.

so weit zu verdrehen, bis sich der Zeiger des Strommessers genau über einer bestimmten Marke befindet. Die am Spannungsteiler abgelesene Spannung in Mikrovolt entspricht dann der am Meßpunkt vorhandenen Störspannung.

Der Meßbereich des Gerätes endet bei etwa 0,1 Volt, so daß also starke Störer nur im entstörten Zustande zu messen sind. Auch empfiehlt es sich bei der Messung sehr starker Störer, sowohl das Such- als auch das Meßgerät in einem Kupfergaze-(Faradayschen)Käfig unterzubringen, um eine Beeinträchtigung des Meßresultates durch Streuung oder Strahlung des Störers auf jeden Fall zu vermeiden.

Mit Hilfe dieses Störmeßgerätes sind die sog. symmetrischen wie auch die unsymmetrischen[1]) Störspannungen am Störer wie am Netz vollkommen objektiv, rein größenmäßig zu erfassen. Auf ähnliche Weise kann man mit dem Meßgerät die Antennen-Nutzspannungen eines Rundfunksenders sowie die Antennen-Störspannungen bestimmen, wobei die Messungen allerdings bei nichtmodulierter Trägerwelle, d. h. in einer Sendepause vorzunehmen sind.

hkd.



Das Störmeßgerät.
Rechts die beiden Anschlußklemmen.
Links der Tragriemen.

[1]) Unter „symmetrischer" Störspannung versteht man die HF-Spannung, die an der Speiseleitung gemessen wird und deren Ströme denselben Weg wie die Betriebsströme nehmen. Unter „unsymmetrischer" Störspannung versteht man die HF-Spannung, die zwischen den Speiseleitungen (Netz) und dem Gehäuse des Störers entsteht. Die Netzleiter wirken hierbei für die Störspannungen infolge ihrer gegenseitigen Kapazität wie eine einzige Leitung, weshalb bei der Messung der unsymmetrischen Störspannungen die beiden Netzleiter kapazitiv überbrückt werden (Stellung des Umschalters S auf den Kontakt „u").

Das Baſtelgerät ſoll geeicht werden!

Nehmt euch ein Beiſpiel am Funkſchau-Trumpf



So ſoll die Skala ausſehen! Unmittelbar über der Gradeinteilung die Wellenlängenſkala, darüber die Stationsnamen.

So ſchöne Skalen, wie ſie die Induſtrie verwendet, hat uns zwar die Baſtelinduſtrie noch nicht beſchert, aber immerhin beſitzen wir doch ſchon recht nette Sachen: Große und kleine Segmentſkalen, ſenkrechte und waagrechte Linearſkalen, alle von einer Fläche, die es leicht erlauben würde, eine vollwertige Eichung unterzubringen. Nun ſollte man doch meinen, daß der Baſtler das, was ihm hier geboten wird, auch richtig nutzt; nichts dergleichen! Sooft man ſich ein Baſtelgerät anſieht, ſteht es ungeeicht, oder, was noch ſchlimmer, behelfsmäßig geeicht da.

„Es dauert ja doch nicht lange, und ich baue wieder um!" ſagt ſich der Baſtler. Das iſt aber tatſächlich kein ſtichhaltiger Grund, denn ſolange man wenigſtens den Drehko beibehält, wird die Eichung ziemlich genau erhalten bleiben, höchſtens die Eichpunkte wird man korrigieren müſſen. Das gilt auch beim Übergang vom Geradeausempfänger zum Super, um an einen aktuellen Fall zu denken, denn ein gut abgeglichener Super hat auf wenige kHz genau die gleiche Eichkurve wie ein Gerader. Ein wichtiger Punkt, übrigens: Erſt genau und endgültig abgleichen, dann eichen.

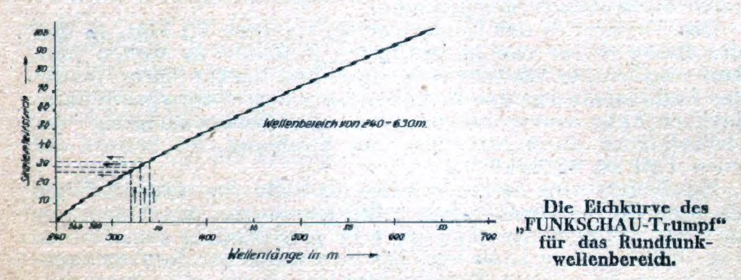
Offenbar iſt doch einmal eine richtige Anleitung und — vor allem — ein gutes Beiſpiel am Platze. Wir haben uns daher die Mühe genommen, den „Funkſchau-Trumpf" als Muſterbeiſpiel zu eichen, und wollen dadurch unſere Baſtler zur Tat begeiſtern. Die Freude am Gerät wächſt durch eine ſauber geeichte Skala!

Das Erſte: Die Sendernotierung.

Wir beginnen die Arbeit durch Beſchaffung der Grundlage, die zu jeder Eichung nötig iſt: Wir müſſen wiſſen, wo jeder Sender erſcheint. Wir ſetzen uns daher an einem nicht allzu ſchlechten Empfangsabend mit der Abſtimmtabelle, die im gleichen Verlag wie die FUNKSCHAU erſcheint, ans Gerät und notieren in der erſten Spalte dieſer bekannten Tabelle bei allen erreichbaren Sendern den Skalenſtrich, auf dem ſie erſcheinen. Das Erkennen der Sender wird ja an Hand der Pauſenzeichen und der Anſagen nicht ſchwer fallen. Kann man einen fremdſprachigen Sender beim beſten Willen nicht direkt identifizieren, ſo nimmt man die Wellenverteilung zur Hand und wird durch Ermittlung der Nachbarſender meiſt bei dem unbekannten Sender vor eine ſehr enge Wahl geſtellt, ſo daß man ſich auch in ſolchen Fällen zurechtfinden wird.

Beſonders leicht wird die Sendernotierung, wenn man ſich zum Vergleich ein zuverläſſig geeichtes Induſtriegerät von einem Bekannten zu leihen nimmt und zwar möglichſt ein Gerät der gleichen Leiſtungsklaſſe — das gibt dann gleich ein ſehr intereſſantes Kräftemeſſen, das den Baſtler unter Umſtänden dazu anſpornen kann, ſein eigenes Gerät zu verbeſſern. Die hier gezeigte Muſter-Eichung z. B. wurde durch einen Vergleich unſeres „Trumpf" mit dem neuen Reflex-Super von Siemens durchgeführt, wobei ſich zeigte, daß die beiden Geräte Sender für Sender mit derſelben Sicherheit hereinbrachten und ſauber trennten. (Ungeſchickt wäre es, etwa zur Eichung eines Einkreiſers einen Großſuper heranzuziehen; der Großſuper würde ein Vielfaches an Sendern hereinbringen und dadurch den Vergleich nur erſchweren.)

Soll die Sache ſchnell gehen, ſo wird man ſeinen Freund bitten, bei der Eichung mitzuhelfen, indem er das Vergleichgerät bedient, ſo daß wir dann nur noch auf das eigene und auf unſere Tabelle zu achten haben. Ein kleiner, einfacher Umſchalter in der Antennenzuleitung ſorgt dafür, daß die Antenne abwechſelnd an die beiden Geräte gelegt wird.

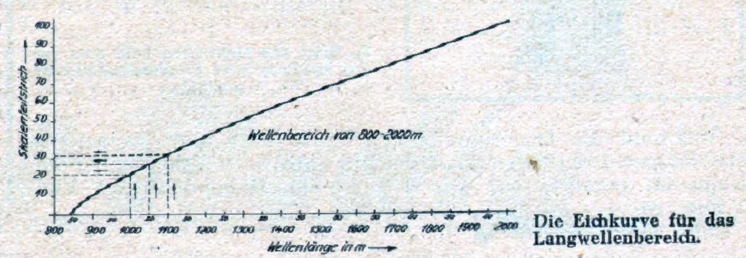


Die Eichkurve des „FUNKSCHAU-Trumpf" für das Rundfunkwellenbereich.

Zweitens: Die Eichkurve.

Eine vollſtändige Sendertabelle würde an ſich ſchon genügen, um die Sendernamen richtig auf der Skala eintragen zu können, unzureichend iſt ſie jedoch zur Ermittlung einer Wellenlängenteilung, die zur Vervollſtändigung der Eichung unbedingt auf die Skala gezeichnet werden ſollte, erleichtert ſie doch die Identifizierung neu auftauchender Sender oder das Aufſuchen von nicht eingetragenen Sendern und macht den Empfänger nebenbei noch zu einem vorzüglichen Wellenmeſſer. Was wir zu dieſem Zweck brauchen. iſt eine Eichkurve. Klingt ſehr wiſſenſchaftlich, iſt aber nicht ſchwer herzuſtellen.

Wir beſorgen uns ein großes Blatt Millimeterpapier und wollen es in Querformat verwenden: Auf dem unteren, alſo dem langen Rand ſchreiben wir in die linke Ecke 200 m, in die rechte 600 m; den Zwiſchenraum teilen wir in 4 Teile und ſchreiben an den erſten Teilſtrich 300, an den zweiten 400, an den dritten 500 m. Jeder dieſer vier Teile wird nun wieder in zehn gleiche Teile geteilt, ſo daß wir alſo ſchließlich einen von 10 zu 10 Metern unterteilten Wellenlängen-Maßſtab bekommen haben. Am linken Rand der Millimeterteilung bringen wir uns nun noch eine Teilung an, die der auf die Empfängerskala gedruckten Teilung entſpricht, alſo meiſt von 0 bis 100 gehen wird.



Die Eichkurve für das Langwellenbereich.

Die Eichkurve ſoll uns zu jeder Wellenlänge den zugehörigen Skalenſtrich zeigen; wir gewinnen ſie aus unſeren vorher gemachten Sendernotierungen. Hat z. B. ein Sender die Wellenlänge 400 m und erſcheint er auf Skalenſtrich 60, ſo zeichnen wir, von der Markierung „400 m" ausgehend, eine ſenkrechte Linie; ferner ſuchen wir die Markierung „60" der linken Teilung auf und ziehen von ihr aus eine waagrechte Linie. Den Schnittpunkt der beiden Linien merken wir uns an: Er iſt ein Punkt der geſuchten Kurve. Wir verſchaffen uns auf dieſe Weiſe etwa 20 Punkte, ſchön verteilt über die ganze Skala. Wer ganz genau arbeiten will, wird ſich zu j e d e m Sender den zugehörigen Punkt ſuchen, nötig iſt es aber nicht. Alle erhaltenen Punkte werden nun mit der freien Hand durch einen durchgehenden, gleichmäßigen Zug verbunden: Die Eichkurve iſt fertig.

Natürlich werden wir uns für den Langwellenbereich noch eine zweite zeichnen, doch wiſſen wir ja nun, wie die Sache geht. Die Kurve zeigt uns für jede Wellenlänge den zugehörigen Skalenſtrich; aus ihr können wir alſo ermitteln, wo auf der Skala die Eintragung „250 m", „300 m" oder „500 m" zu machen iſt, auf dieſer Grundlage können wir alſo jetzt den Wellenlängen-Maßſtab auf die Skala zeichnen.

Drittens: Das Skalenzeichnen und -beſchriften.

Soll die Skala anſtändig werden, ſo müſſen wir mit Tuſche beſchriften und nicht mit Bleiſtift. Damit wird man allerdings zunächſt elend hereinfallen: Das Skalenzelluloid iſt glatt und nimmt die Tuſche nicht an. Man wird alſo erſt mal mit einem Tuſchgummi die ganze Skalenfläche mattſchleifen. Nun kommen die Wellenmaßſtäbe. Für Rundfunkwellen unterteilen wir die Wellenlängenſkala am beſten von 10 zu 10 Metern und beſchriften alle 50 Meter, auf Langwellen unterteilen wir von 50 zu 50 Metern und beſchriften alle 100 Meter. Man vergleiche das Photo! Wir haben da die Rundfunkwellenteilung ganz unten angebracht, die der Langwellen ganz oben in roter Schrift, und zwar ſo, daß die geſamte Fläche zwiſchen den beiden Bögen zur Eintragung von Sendernamen frei bleibt.

Selbſtverſtändlich wird man zur Aufzeichnung das Skalenblatt auf ein Reißbrett, auf einen ebenen Tiſch oder auf ein ſtarkes Stück Karton mit ein paar Reißnägeln feſtſpannen. Haben wir, wie in dem gezeigten Beiſpiel, eine Segmentſkala zu bearbeiten, bei der alſo mit dem Lineal nichts zu machen iſt, ſo müſſen wir uns erſt den Bogenmittelpunkt ſuchen und werden ihn als Einſatzpunkt für den Zirkel auf der Unterlage unverlierbar markieren. Für die Sendernamen brauchen wir Zeilen; wir zeichnen uns alſo,

zwischen den beiden Wellenmaßstäben gleichmäßig verteilt, etwa 8 bis 10 Zeilen ein, womit man selbst bei Großsuperhets auskommen wird. In wieviel Staffeln oder Spalten (vgl. Photo!) wir nun beschriften, hängt von der Anzahl der empfangbaren Sender ab; wollen wir 40 Sender eintragen, so brauchen wir bei 8 Zeilen 5 Staffeln, für 80 Sender wären naturgemäß 10 Staffeln nötig. Bei 5 Staffeln darf jede 20 Teilstriche einnehmen, bei 10 Staffeln treffen auf jede nur 10 Teilstriche; wir sehen also, daß man mit möglichst wenig Staffeln auszukommen suchen sollte, damit sie breiter und damit die Beschriftung leichter werden können.

Innerhalb der Staffeln wird man nun die Sendereintragungen so gut wie möglich verteilen, also wenn 8 Zeilen vorgezeichnet sind und nur 4 Sender einzutragen sind, über jeder Eintragung eine Zeile freilassen. Diese Sendereintragungen kann man außerhalb des Geräts, rein nach der Sendertabelle vornehmen; auch die Eichpunkte für jeden Sender könnte man auf Grund der Notierungen rein zeichnerisch ermitteln; das erfordert aber schon sehr genaues Arbeiten; wer die Präzision scheut, wird daher erst mal ohne Eichpunkte beschriften, dann die Skala ins Gerät setzen und nun einfach durch die Eichpunkte die zu jedem Sender gehörige Zeigerstellung unter Empfang markieren.

Was wir so bekommen haben, ist — auch bei der gezeigten Musterskala — eine natürliche Eichung, d. h. eine Eichung nach den tatsächlichen Empfangsergebnissen und nicht nach mit dem Meßsender theoretisch ermittelten Werten, wie dies bei den Skalen der Industrie meist der Fall ist und auch sein muß. Die große Arbeit, die die Skaleneichung dem Bastler macht, bringt ihm also sehr wohl einen Vorteil gegenüber der fertigen Industrieskala: Seine Skala ist individuell nur auf das zugeschnitten, was sein Gerät auch wirklich bringt; sie täuscht also nicht mehr vor, als wirklich zu erreichen ist.

Wer die photographierte Skala aufmerksam betrachtet, der wird sich den Kopf zerbrechen, wie wir auf dem Langwellenbereich zwischen 0 und 30 Grad geeicht haben, wo doch gar keine Sender zu erreichen waren, auch nicht im Vergleichsgerät. Nun, das ist natürlich ein kleiner Schwindel, hier mußte der Meßsender einspringen, um eine wirklich vollständige Eichung zeigen zu können. Der Bastler braucht sich aber über solch eine Eichlücke nicht aufzuregen, denn wo nichts zu holen ist, da braucht er auch keinen Wellenmaßstab.

Das gute Beispiel wäre gegeben. Nun also nachmachen! Nutzt eure schönen Skalen, ihr habt mehr vom Gerät! Wilhelmy.

Die Kurzwelle

WERDE KW AMATEUR

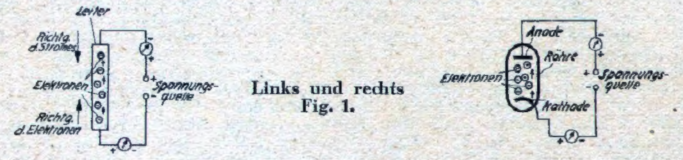
Vom Elektron bis zur Welle alles, was der angehende Amateur braucht.

Da in der Hochfrequenztechnik sowohl empfänger- wie senderseitig eine Umformung der Signale (Morsezeichen, Sprache) in Hochfrequenz und umgekehrt stattfindet, sind im gleichen Maße Kenntnisse in der Gleich- und Wechselstromtechnik nötig.

Die Elektronen — der elektrische Strom.

Der elektrische Strom — gleichgültig ob Wechsel- oder Gleichstrom — ist nach den neuesten wissenschaftlichen Forschungen eine Bewegung der kleinsten Elektrizitätsteilchen, der Elektronen, in einem Leiter, die durch äußere Kräfte hervorgerufen wird[1]). Ehe diese im übrigen viel komplizierteren Zusammenhänge erkannt worden sind, hatte man auf einer internationalen Konferenz festgelegt, daß als Stromrichtung stets der Fluß der Elektrizität von „+“, der erregenden Kraft, nach „—“ zu verstehen sei. Auf dieser Festlegung beruhen alle elektrischen Gesetze, speziell die der Wechselstromtechnik.

Nun ergab sich jedoch, daß, da die beweglichen Elektronen ja negativ geladen sind, der Elektronenfluß tatsächlich umgekehrt, also „—“ nach „+“ geht. (Am anschaulichsten läßt sich dies bei der Röhre beweisen. Hier fließen die negativen Elektronen von der „—“-Kathode zur „+“-Anode, eine umgekehrte Richtung ist nicht möglich.) Um hier Klarheit zu schaffen, hat man festgelegt, daß die Stromrichtung stets entgegengesetzt der Richtung des Elektronenflusses anzunehmen sei. Diese Feststellung ist besonders wichtig, wenn Meßinstrumente in einen Strom-



Links und rechts Fig. 1.

kreis eingeschaltet werden sollen. Der „+“-Pol des Instrumentes ist dabei stets so zu legen, daß er dem +-Pol der Spannungsquelle am nächsten liegt (Fig. 1).

Gleichstrom und Wechselstrom, Oberschwingungen.

Beim Gleichstrom fließt der Elektronenstrom ständig nach der einen Richtung. Bei Wechselstrom bleibt natürlich die Richtung des Elektronenstromes selbst die gleiche — nämlich von „—“ nach „+“ —, jedoch wechselt hier die Polung der Spannungsquelle[2]).

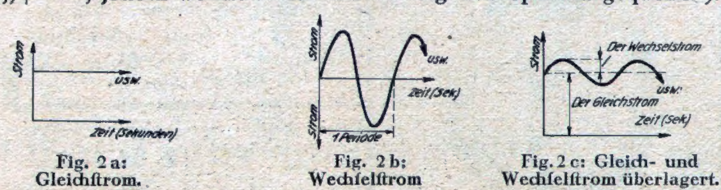


Fig. 2a: Gleichstrom.

Fig. 2b: Wechselstrom

Fig. 2c: Gleich- und Wechselstrom überlagert.

Als Bild gezeichnet ergeben sich die Stromformen von Gleich- und Wechselstrom nach Fig. 2a und b. Eine Überlagerung dieser beiden Stromarten ergibt den Wellenstrom (Fig. 2c), der jedoch, im Gegensatz zur Modulation, durch geeignete Trennungsmittel (Siebketten aus Kondensatoren und Spulen) wieder in die beiden Stromarten getrennt werden kann.

Ein reiner Wechselstrom ist z. B. die von einer Antenne ausgestrahlte Schwingung oder der in einem guten Schwingungskreis fließende Strom. Ein Wellenstrom ist der durch einen Kopfhörer fließende Strom, der sich zusammensetzt aus dem Anodengleichstrom und dem empfangenen, gleichgerichteten Wechselstrom.

Eine für die Hochfrequenztechnik sehr wichtige Art des Wechselstromes ist in den Fig. 2d und e dargestellt. Im ersten Falle ist

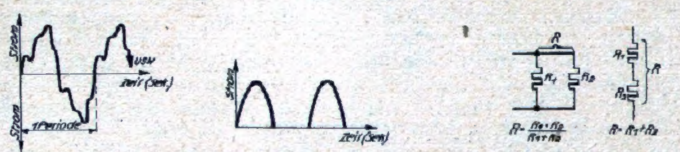


Fig. 2d: Überlagerung von Wechselströmen verschiedener Frequenz.

Fig. 2e: Eine Wechselstromamplitude ist abgeschnitten.

Fig. 3: Parallel- und Hintereinanderschaltung von Widerständen.

der ursprünglich reine Wechselstrom (der die sogen. Sinus-Form besitzt) von Wechselströmen anderer, höherer Frequenz überlagert; solche zusammengesetzte Kurven entsprechen unserer Sprache und Musik mit ihren zahlreichen Obertönen. Der Fall e ist das typische Beispiel einer Anodenstromkurve im Sender. Hierbei ist dieser Strom durch besondere Schaltung der Röhre aus einer vollen Wechselstromschwingung „abgehackt“ worden. (Nebenbei gesagt: es ist dies die gleiche Kurve wie im Falle der Einweggleichrichtung, z. B. bei der Zweipolröhre. Diese Kurvenart erzeugt in besonders hohem Maße Oberschwingungen, die beim Sender für die Frequenzvervielfachung benützt werden.

Widerstand, Strom, Spannung und Leistung.

Die Zahl der durch einen Leiter pro Sekunde hindurchfließenden Elektronen (eine Zahl mit 19 Nullen) wird nun je nach der Art des Materials begrenzt, so daß man sagen kann, der betreffende Leiter besitzt einen mehr oder weniger großen Widerstand gegenüber den Elektronen. Diese Eigenschaft hängt, wie schon gesagt, einmal ab vom Material des Leiters, dann ferner noch von seinem Querschnitt, seiner Länge und der Temperatur[3]). Da die Stärke des Stromes I außerdem noch abhängt von der Größe der treibenden Kraft, der Spannung U, ergibt sich als Zusammenhang dieser drei Größen das bekannte Ohmsche Gesetz in seinen Schreibweisen:

$$R = \frac{U}{I} \qquad U = I \cdot R \qquad I = \frac{U}{R}$$

U in Volt
I in Ampere
R in Ohm

Um z. B. eine Spannung zu erhöhen, kann man also bei gleichbleibendem Strom den Widerstand oder bei gleichem Widerstand den Strom vergrößern. Bei der Parallelschaltung von Widerständen (Fig. 3) ergibt sich der genaue Wert aus der angegebenen Beziehung, allgemein kann man jedoch sagen, daß der sich ergebende Gesamtwiderstand immer kleiner ist als der kleinste der Einzelwiderstände. Um z. B. eine hohe Spannung zu erhalten, ist es also zwecklos, wenn ein hochwertig aufgebauter Schwingungskreis mit einem Resonanzwiderstand von einigen 100 000 Ohm einer Röhre von nur einigen 1000 Ohm Innenwiderstand parallelgeschaltet wird. Da sich bei der Hintereinanderschaltung die Werte der einzelnen Widerstände addieren, spielt es umgekehrt keine Rolle, wenn einem sehr großen Widerstand ein kleiner zugeschaltet wird, da der Hauptspannungsabfall dann am großen Widerstand liegt.

(Fortsetzung folgt) F. W. Behn.

[1]) Vergl. „Das ist Radio“ Nr. 1 (Heft 34) und 4 (Heft 38).

[2]) Vergl. „Das ist Radio“ Nr. 2 (Heft 35).

[3]) Vergl. darüber und über die Maßeinheiten unter „Das ist Radio“ Nr. 5 und 6 (Heft 39 und 40).

Zum FUNKSCHAU-Volksuper

Noch höhere Leistung durch erweiterte Rückkopplung

Bei der Besprechung der VS-Schaltung wurde schon darauf hingewiesen, daß wir ohne künstliche Entdämpfung, also ohne den Gebrauch einer Rückkopplung, nicht durchkommen, wenn wir eine ZF. verwenden wollen, die höher ist als die höchste Empfangsfrequenz — das ist ja das Wesentlichste beim Volksuper, denn dadurch kommt er um Mehrfachkondensatoren, Abgleichung und Wellenbereichumschaltung herum!

Verlangt man also vom Volksuper mehr als Ortsempfang, so muß die Rückkopplung angezogen werden. Das geschieht durch Rechtsdrehung der Trimmerschraube, die zu diesem Zweck an der Rückseite des Chassis angebracht wurde. Vielleicht wurde in der Original-Beschreibung nicht ausdrücklich genug darauf hingewiesen, wie wichtig eine genaue Einstellung der Rückkopplung ist: Sie muß ganz fest angezogen werden, so fest es das Gerät verträgt, ohne das Heulen anzufangen, wenn es von einem Sender auf den anderen abgestimmt wird; ein Rauschen, das dann bei richtiger Einstellung auf einen Sender verstummt, ist aber zulässig und ein Zeichen dafür, daß die Rückkopplung hart vor dem Schwingungseinsatz steht, wie es sein soll. Man wird dann kaum einen Sender bekommen, der nicht sauber von seinen Nachbarn zu trennen ist. Die Klangqualität ist bei dieser Einstellung noch einwandfrei.

Nun hat aber die Erfahrung gelehrt, daß es Röhren gibt, die eine Leistungssteigerung zulassen, wenn man einige Minuten nach ihrem Einschalten die Rückkopplung noch einmal nachzieht. Man kommt so haargenau bis an den Punkt des Rückkopplungseinsatzes heran, also den Punkt höchster Empfindlichkeit und Trennschärfe, ohne irgendwelche Nachteile dafür in Kauf nehmen zu müssen. Diese eigenartige Erscheinung dürfte darauf zurückzuführen sein, daß sich die Röhrensteilheit während des Anheizens nur langsam dem Endwert nähert; sie wurde übrigens in ausgeprägtem Maße nur bei neuen Röhren festgestellt, während ein älteres Stück diese Schwierigkeiten nicht bereitete.

Wer also das Pech hat, geeignete — oder besser „ungeeignete" — Röhren zu erwischen, der steht vor der Tatsache, daß er entweder auf die Möglichkeit der Leistungserhöhung verzichten, oder sein Gerät einige Minuten früher einschalten muß, als er es braucht; dies trifft zu, wenn er die Rückkopplung für den nach einigen Minuten gegebenen endgültigen Betriebszustand einstellt.

Beides ist weder schön, noch nötig. Zwei Wege zur Abhilfe gibt es:

Die eine Lösung sieht so aus, daß die Rückkopplung außer durch den Trimmer hinten noch von der Front aus durch einen Knopf um eine Kleinigkeit variiert werden kann; man hat dann die Möglichkeit, unter allen Umständen ganz hart an den Einsatzpunkt heranzugehen. Natürlich muß die Sache ein wenig raffiniert gemacht werden, also nicht so, daß der Hörer sich beim Empfang wieder mit dem guten, alten Rückkopplungsknopf und seiner kitzligen Einstellung herumärgern muß. Die zusätzliche Regelmöglichkeit muß vielmehr wirklich nur einen sehr kleinen Bereich umfassen, so daß ihre Einstellung kein Feingefühl erfordert; sie verlangt bei unserem Super ohnedies keine Bedienung, wenn wir von Sender zu Sender, von Rundfunk- auf Langwellen übergehen. Lediglich im Laufe der Anheizminuten soll sie etwas nachgestellt werden, bleibt dann aber den ganzen Empfangsabend stehen, wobei der Apparat von selber auf Höchstleistung bleibt: Dafür ist er ja ein Super, und kein Gerader, bei dem die Rückkopplung eigentlich immer, und noch dazu haargenau eingestellt werden muß, wenn wir am Abstimmknopf drehen.

So schwierig die Bedingungen für diese zusätzliche Regelmöglichkeit klingen, so einfach ist ihre Verwirklichung: Zwischen Audion-Anode und Chassis wird ein kleiner Drehko von 25 cm (Metap) geschaltet. Ist er hereingedreht, so leitet er einen Teil der Hochfrequenz an der Audion-Anode gegen Erde ab, die Rückkopplung wird schwächer — also umgekehrt wie bei unseren gewohnten Rückkopplungsschaltungen, bei denen ein Hereindrehen des Drehko meist zum Schwingungseinsatz führt. Ist bei voll betriebswarmem Gerät die Rückkopplung so angezogen, daß sie bei herausgedrehtem Zusatz-Drehko hart vor dem Einsatz steht, so läßt sich bei einem neuen Anheizen des Geräts ein unerwünschtes Schwingen durch Hereindrehen desselben sicher verhindern.

Der Hilfsdrehko wird am besten da ins Chassis gesetzt, wo jetzt der Netzschalter liegt, seine Zuleitung wird am besten abgeschirmt. Den im Gerät eingebauten Netzschalter ersetzen wir entweder durch einen Schnurschalter oder wir besorgen uns das Preh-Potentiometer, das zur Lautstärkenregelung dient, in der Ausführung mit Netzschalter.

Vollautomatisch, also noch eleganter, läßt sich ein stabiles Rückkopplungs-Audion nach neueren Erfahrungen mit einer Vierpolschirmröhre (H 4128 D bei Wechsel-, H 2518 D bei Gleichstrom) oder entsprechende Telefunken- und Tungsram-Typen bauen, die in Widerstandskopplung mit der Endröhre verbunden ist. Eine Schaltung, die für die Versuche des Bastlers geeignet ist, findet sich auf Seite 325 des vorigen Jahrgangs; daß man dabei die in dem dort gezeigten Gerät vorgesehenen Schaltkontakte 3, 4, 5 am Audion weglassen und den Lautstärkenregler mit 0,025 Megohm im Anodenkreis durch einen Festwiderstand gleicher Ohmzahl ersetzen wird, ist klar; darüber hinaus wird man aber auch den Kathodenwiderstand von 500 Ohm und seinen Überbrückungsblock in vielen Fällen fortlassen können, da diese Schaltelemente ausschließlich bei Schallplattenwiedergabe wirksam sind. Die Erfahrungen mit dieser Audion-Schaltung sind recht günstig, sie lagen auch schon vor, bevor der Volksuper startbereit war. Für das Original-Gerät kommt sie aber als Standard-Ausführung viel weniger in Frage als die Dreipolröhren-Schaltung mit Trafokopplung, da diese im wesentlichen mit Mitteln aufgebaut werden kann, über die der Bastler meist schon verfügt — oder welcher Bastler, der einigermaßen Praxis hinter sich hat, besitzt keine A 4110? Sie ist daher für den Volksuper das Gegebene, auch wenn sie bei manchen Röhren den zusätzlichen Knopf verlangt. Wilhelmy.



Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen numerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipschema beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Welches Lötzeug benutzt der Bastler am besten? (1153)

Wie und mit welchen Werkzeugen führe ich am bequemsten bei Vornahme von Verdrahtungen Lötungen aus?

Antw.: Am leichtesten lötet man mit einem nicht zu kleinen elektrischen Lötkolben (ca. 100 Watt), weil der Kolben die richtige Temperatur beibehält und deshalb immer gebrauchsfertig ist. Meist verwendet man sogenannte Spitzkolben. Man braucht weiterhin gutes Lötzinn. Am besten ist Kolofoniumzinn in Drahtform, wie es in jedem Fachgeschäft zu haben ist. Die Anwendung von etwas säurefreiem Lötfett wird vielfach noch vorteilhaft sein.

Warum arbeitet ein falsch gepolter Gleichstromempfänger nicht? (1154)

Es heißt gewöhnlich in der Gebrauchsanweisung u. a. „Wenn der Apparat nach Anschluß an die Netzdose nicht arbeitet, so ist der Stecker umzudrehen". Ich habe x-mal schon den Stecker falsch gepolt und die Richtigkeit des Satzes noch immer bestätigt gefunden. Jedoch — warum ist das so? Kann man bei einem Gleichstromvollnetzempfänger nicht von vorneherein festlegen, wie der Apparatestecker in die Netzdose zu stecken ist? Beziehungsweise wo ist der Pluspol in meinem Apparat?

Antw.: Voraussetzung für das Arbeiten jeder Verstärkerröhre ist, daß die Anode positive Spannung gegenüber der Kathode erhält. Bei allen Gleichstromgeräten kann man diesen Zustand sehr leicht erreichen dadurch, daß man die Kathode mit dem Minuspol des Netzes verbindet, die Anode aber an den Pluspol anschließt, wobei natürlich Widerstände oder Spulen dazwischengeschaltet sein können. Wenn nun der Netzstecker falsch in die Netzdose gesteckt wird, so liegt die Kathode, wie leicht einzusehen ist, an plus, die Anode an minus und das Gerät arbeitet nicht. Schaden entsteht durch die falsche Polung aber nicht!

Man könnte also wohl den Stecker von vornherein mit plus oder minus bezeichnen. Doch würde das allein noch nicht genügen, weil man ja nicht weiß, wie der Installateur plus und minus innerhalb der Steckdose angeschlossen hat.

Wenn man daher vermeiden will, daß man den Netzstecker hie und da falsch einsteckt, so ist es das einfachste, den Stecker und die Steckdose anzumerken. Das kann z. B. durch Anbringung eines weißen Striches auf einer Seite des Steckers und der Dose geschehen, man braucht dann nur darauf zu achten, daß der weiße Strich des Steckers immer sich auf der richtigen Seite befindet. Noch einfacher ist es aber, den Stecker immer in der Steckdose zu lassen und mittels des Schalters abzuschalten.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. K. E. Wacker; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H., sämtliche München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Karlstraße 21. Fernruf München Nr. 53621. Postscheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. DA 4. Vj. 16 600. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 1 gültig. - Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.